

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 39 300 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 M 1/03**  
H 04 R 1/00  
// H04Q 7/32

②1 Aktenzeichen: 196 39 300.0  
②2 Anmeldetag: 25. 9. 96  
④3 Offenlegungstag: 24. 7. 97

DE 196 39 300 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:

Constantin, Hermann, 24245 Kirchbarkau, DE;  
Gusella, Bernd, 24211 Honigsee, DE

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

⑤4 Hörkapselanordnung für Mobiltelefone

⑤7 In einen Handapparat werden zur Realisierung einer akustisch niederohmigen Impedanz der Hörkapsel mehrere Systeme eingebaut, die über nachgeschaltete akustische Filter auf das gewünschte Übertragungsverhalten abgestimmt werden.

DE 196 39 300 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Zur Grundausrüstung eines jeden Telefons gehört eine Hörkapsel, über welche der Teilnehmer die Informationen des Gesprächspartners abhören kann.

Die zunehmende Miniaturisierung hat jedoch zur Folge, daß diese Kapseln jetzt immer kleiner werden und z. B. bei Mobiltelefonen nur noch einen Durchmesser von ca. 20 mm aufweisen.

Solche kleine Kapseln nennt der Fachmann "akustisch hochohmig", weil die elektrischen Bauelemente im Ersatzschaltbild kleine Werte aufweisen. Jedes kleine Leck am menschlichen Ohr — das ja unvermeidbar ist — führt aber bei diesen kleinen Kapseln zu einem überproportionalen Verlust an tiefen Frequenzen, was sich in einer leisen und unnatürlichen Wiedergabe auswirkt.

Durch die zunehmende Digitalisierung der Netze mit bitreduzierten Sprachübertragungssystemen entstehen Quantisierungsverzerrungen, die dem Höreindruck eine zusätzliche Rauigkeit hinzufügen, wenn die tiefen Frequenzen nicht übertragen werden.

Der Raum für eine größere Hörkapsel ist dabei weniger in der Breite als in der Länge beschränkt. Ovale Hörkapseln sind kaum käuflich, weil sie in der Herstellung durch die schwierigere Automatisierung deutlich teurer wären als die üblichen runden Ausführungen. Auch neigen ovale Membranen zu Partialschwingungen, deren Spitzen in der Frequenzkurve eine Zulassung beeinträchtigen würden.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen. Eine Lösung bietet sich hier erfindungsgemäß dadurch an, daß zwei Hörkapseln kleinen Durchmessers nebeneinander angeordnet werden.

Geht man für die Übertragung von einem Netzwerk nach Fig. 1 aus, dann ist sofort zu erkennen, daß bei gleichen Kapseln beide Netzwerke gleich sind und sich damit die akustische Impedanz halbiert. Die Frequenzkurve ändert sich nicht.

Während dem Entwickler das Netzwerk in der Kapsel kaum zugänglich ist, hat er dagegen in der Festlegung der Volumina zwischen der Kapsel und der Ausführung der Bohrungen in der Hörmuschel noch Freiheitsgrade.

Die Volumina bilden eine Feder oder im elektrischen Ersatzschaltbild einen Kondensator, die Bohrungen dagegen eine schwingende Masse oder im elektrischen Ersatzschaltbild eine Induktivität.

Es besteht nun die Möglichkeit, durch entsprechende Dimensionierung die Frequenzkurven so abzustimmen, daß ein günstiges Übertragungsverhalten erzielt wird.

Mit neueren Meßkupplern, die durch ein eingebautes Leck wie z. B. der Kuppler ITU-T, P.57 /3.2, das Verhalten am menschlichen Ohr besser als bisher nachbilden, kann man nun beide Hörkapseln bei tiefen Frequenzen parallel arbeiten lassen, bei höheren Frequenzen dagegen durch entsprechende Dimensionierung des Filters vor der Hörkapsel den Übertragungsbereich eines Hörwandlers eher abschneiden als den des anderen.

Hier kommt der Vorteil akustischer Filter zum Tragen: Da die Volumina und Bohrungen ohnehin benötigt werden, ist nur ein Einmalaufwand gegeben.

Weil moderne Chips für Mobiltelefone keinen Zugriff mehr für eine Frequenzkurvenkorrektur bieten, erhält man damit ein neues Werkzeug für die Anpassung.

Fig. 1 zeigt die Zusammenhänge auf.

Der Verstärkerausgang ist durch einen Generator 1 dargestellt, der über die Netzwerke NW 1 und NW 2 den Kuppler 10 speist, der das menschliche Ohr simu-

liert und im elektrischen Ersatzschaltbild als Kondensator erscheint. Die Impedanzen der Membranen 2, die seriell im Netzwerk liegen, sind entscheidend für die Transferfunktion, da sie bei tiefen Frequenzen durch den Betrag ihrer Nachgiebigkeit die Größe des Kondensators dieses Schwingkreises bestimmen. Unterhalb der Resonanzfrequenz bestimmt nur dieser Kondensator das Übertragungsverhalten.

Am Ausgang des Netzwerks liegen die Zwischenvolumina 4 und 7, die mit den Bohrungen 5 und 8 akustische Schwingkreise bilden. Die Strömungsverluste in den Bohrungen sind durch die Widerstände 6 und 9 dargestellt.

Die Schallauslaßbohrungen 5 und 8 werden so angeordnet, daß sie im Meßkuppler und am menschlichen Ohr erfaßt werden. 3 ist das Volumen zwischen der Kapselabdeckung und der Membran und kann praktisch den Volumina 4 bzw. 7 zugerechnet werden, wenn die Bohrungen in der Kapselabdeckung hinreichend groß sind.

#### Patentansprüche

1. Handapparat mit einer Hörwandlereinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß 2 oder mehrere Kapseln zur Verringerung der akustischen Impedanz nebeneinander angeordnet sind.
2. Handapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die akustischen Filter vor den Hörkapseln hinsichtlich ihres Durchlaßverhaltens unterschiedlich abgestimmt sind.
3. Handapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hörkapsel passiv ausgelegt ist.
4. Handapparat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Realisierung der erwünschten Frequenzkurve Hörkapseln mit unterschiedlichem Übertragungsverhalten gewählt werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

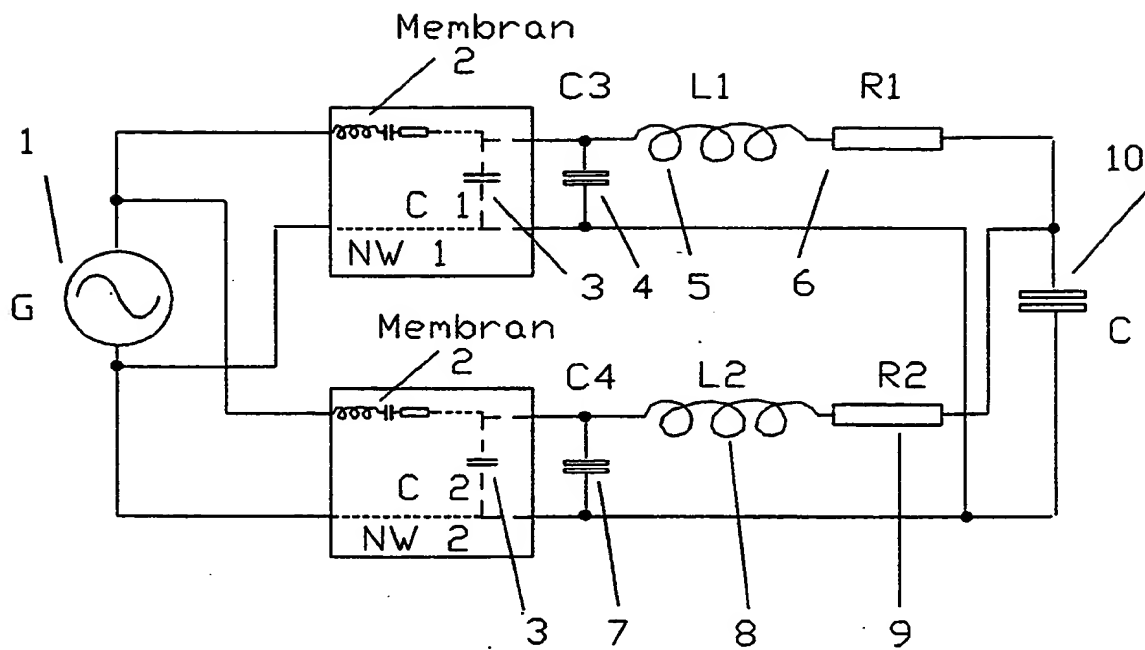


Fig. 1